

© EPODOC / EPO

PN - JP 11138464 A 19990525
 PD - 1999-05-25
 PR - JP 19970301937 19971104
 OPD - 1997-11-04
 TI - IMPACT TOOL
 IN - IKUTA HIRONORI
 PA - MAKITA CORP
 IC - B 25D17/24

© WPI / DERWENT

TI - Impact shock reduction structure in electrically driven hammer, hammer drill - includes spring which is interposed between intermediate rotator and crank gear for elastically energizing crank gear in rotation direction
 PR - JP 19970301937 19971104
 PN - JP 11138464 A 19990525 DW199931 B25D17/24 006pp
 PA - (MAKI-N) MAKITA CORP
 IC - B 25D17/24
 AB - JP 11138464 NOVELTY - Intermediate rotator (7) provided with crank cotter pin (7d) on motor rotated crank gear (3), is rotatably supported along coaxial direction. Spring (8) is interposed between the rotator and crank gear and elastic energizing of crank gear is performed in rotation direction.
 - USE - In electrically driven hammer, hammer drill.
 - ADVANTAGE - Since spring is interposed between intermediate rotator and crank gear, endurance increases and operation is simplified. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows cross sectional view of internal structure of electrically driven hammer. (3) Crank gear; (7) Intermediate rotator; (7d) Crank cotter pin; (8) Spring.
 - (Dwg. 1/5)
 OPD - 1997-11-04
 AN - 1999-365718 [31]

© PAJ / JPO

PN - JP 11138464 A 19990525
 PD - 1999-05-25
 AP - JP 19970301937 19971104
 IN - IKUTA HIRONORI
 PA - MAKITA CORP
 TI - IMPACT TOOL
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently alleviate reaction to be generated in air compression with the operation of a piston by concentrically rotatably supporting an intermediate rotating body provided with a crank pin on a crank gear to be rotated by a motor and elastically energizing it in the rotating direction.
 - SOLUTION: An intermediate rotating body 7 provided with a crank pin 7d is concentrically rotatably supported on a crank gear 3 to be rotated by a motor 2, a torsion spring 8 is interposed between the intermediate rotating body 1 and the crank gear 3, and the intermediate rotating body 7 is elastically energized in relation to the crank gear 3. Therefore, since the intermediate rotating body 7 is relatively rotated in relation to the crank gear 3 against the torsion spring 8 when reaction to be generated in air compression is applied to a piston 11, reaction can be alleviated.
 I - B 25D17/24

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-138464

(43)公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51)Int.Cl.⁶

B 2 5 D 17/24

識別記号

F I

B 2 5 D 17/24

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-301937

(22)出願日 平成9年(1997)11月4日

(71)出願人 000137292

株式会社マキタ

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号

(72)発明者 生田 洋規

愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式
会社マキタ内

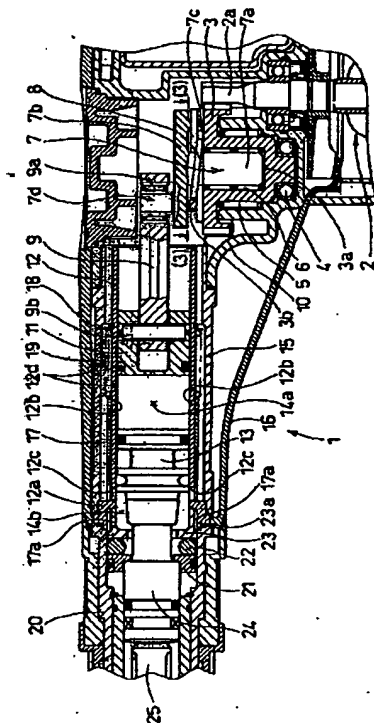
(74)代理人 弁理士 岡田 英彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 打撃工具

(57)【要約】

【課題】 電動ハンマー等の打撃工具において、空気圧縮時の反力が大きく、このためピストンピンあるいはクランクピン等に大きな負荷がかかり耐久性、操作性を低減させる問題があった。

【解決手段】 モータ2により回転するクランクギヤ3に、クランクピン7dを有する中間回転体7を同軸回転可能に支持し、かつこの中間回転体7とクランクギヤ3との間に振りばね8を介在させて、中間回転体7をクランクギヤ3に対して弾性付勢しておく。これにより、空気圧縮時の反力がピストン11に付加された時に、中間回転体7が振りばね8に抗してクランクギヤ3に対して相対回転することによりこの反力を緩和することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータにより回転するクランクギヤに、クランクピンを有する中間回転体を同軸回転可能に支持し、かつ回転方向に弾性付勢したことを特徴とする打撃工具。

【請求項2】 ピストンの移動方向に沿って該ピストンをピストンピンに対して変位可能に支持し、かつ前記ピストンを圧縮ばねを用いて打撃方向に弾性付勢したことを特徴とする打撃工具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば電動ハンマーやハンマードリル等の打撃工具に関し、特にその衝撃緩和のための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の打撃工具においては、ビット打撃時に発生する大きな衝撃を緩和して、ピストンピンやクランクピン等を含むクランク機構部の耐久性を高めるための対策が施されている。例えば、実公昭54-44304号公報に開示された衝撃緩和構造は、ピストンに取り付けた合成ゴムを変形させることにより打撃時の衝撃を吸収する構成となっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、係る従来の構成では合成ゴムを変形させることにより衝撃を吸収する構成であったので、その衝撃吸収能力が十分ではなかった。そこで、本発明は、ピストンの作動に伴う空気圧縮時の反力を十分に緩和することができる打撃工具を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1記載の打撃工具は、モータにより回転するクランクギヤに、クランクピンを有する中間回転体を同軸回転可能に支持し、かつ回転方向に弾性付勢したことを特徴とする。この打撃工具によれば、空気圧縮時にクランクピンに対して弾性付勢力に勝る反力（打撃方向とは反対側に作用する外力）が付加されると、中間回転体が弾性付勢力に抗してクランクギヤに対して回転し、これによりこの反力が緩和される。このように空気圧縮時に発生する反力は、中間回転体がクランクギヤに対して相対的に回転することにより緩和されるため、クランクギヤ、クランクピンあるいはピストンピン等のクランク機構にそのまま付加されず、これによりその耐久性を向上させることができ、又作業者に伝わる反力も緩和することができる。しかも、従来のように合成ゴムを変形させることにより反力を緩和する構成ではなく、中間回転体をクランクギヤに対して回転させることにより緩和する構成であるので、従来よりも大きな緩和代を確保することができ、これにより従来よりも確実に反力を緩和することができる。

【0005】請求項2記載の打撃工具は、ピストンの移動方向に沿って該ピストンをピストンピンに対して変位可能に支持し、かつ前記ピストンを圧縮ばねを用いて打撃方向に弾性付勢したことを特徴とする。この打撃工具によれば、空気圧縮時にピストンに対して圧縮ばねの付勢力に勝る反力が付加されると、ピストンが圧縮ばねの付勢力に抗してピストンピンに対して変位し、これによりこの反力が緩和される。このように空気圧縮時に発生する反力は、ピストンがピストンピンに対して移動することにより緩和されるため、クランクギヤ、クランクピンあるいはピストンピン等のクランク機構にそのまま付加されず、これによりその耐久性を向上させることができ、又作業者に伝わる反力も緩和することができる。しかも、ピストンをピストンピンに対して変位させることにより反力を緩和する構成であるので、従来よりも大きな反力吸収代を設定して確実に反力を緩和することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】次に、本発明の第1実施形態を図1～図3に基づいて説明する。この第1実施形態は請求項1記載の発明についての実施の形態に相当する。図1は、打撃工具の一例としての電動ハンマー1の内部構造を示している。図中2は、当該電動ハンマー1の駆動源としての電動モータを示している。この電動モータ2の出力軸にはギヤ2aが形成されており、このギヤ2aはクランクギヤ3に噛み合っている。クランクギヤ3は、軸受4、5を介してクランクケース10に回転可能に支持されている。このクランクギヤ3の上面中心には円形孔3aが一定の深さで形成されている。この円形孔3aには、中間回転体7の軸部7aが軸受6を介して回転可能に支持されており、これにより当該中間回転体7がクランクギヤ3に対して同軸で回転可能に支持されている。

【0007】軸部7aの上部にはフランジ部7bが設けられている。このフランジ部7bはクランクギヤ3の上面に対向しており、フランジ部7bの下面とクランクギヤ3の上面にはそれぞれ突起7c、3bが形成され、両突起7c、3bには振りばね8の端部がそれぞれ引き掛けられている。この振りばね8により、中間回転体7はクランクギヤ3に対して一回転方向に付勢されている。

【0008】また、このフランジ部7bの上面であって、その回転中心（軸部7aの軸心）から一定寸法偏心した位置にクランクピン7dが配置されている。このクランクピン7dにはコネクティングロッド9の後端側（図示右端側）が軸受9aを介して相対回転可能に連結されている。コネクティングロッド9の前端には、連結ピン9bを介してピストン11が取り付けられている。上記電動モータ2の回転動力が、クランクピン7dおよびコネクティングロッド9を主体とするクランク機構を介してシリンダ12内におけるピストン11の往復動に変

3

換される。シリンダ12内であってピストン11の前方には、打撃子13が移動可能に収容されており、この打撃子13とピストン11との間が空気室14とされている。シリンダ12は、上記クランクケース10の前端に取り付けた円筒形状のバレル15内に収容されている。シリンダ12の前端にはフランジ部12aが形成されており、このフランジ部12aが上記バレル15の前端に保持されている。なお、バレル15の周囲にはカバー16が取付けられている。シリンダ12の外周面にはスライドスリーブ17が前後方向に移動可能に外装されている。このスライドスリーブ17の後端と、シリンダ12の外周面に取り付けた止め輪18との間に圧縮ばね19が介装されている。この圧縮ばね19によりスライドスリーブ17が前方（図示左方）に付勢されている。スライドスリーブ17の前端には、その周方向4等分位置において挿入片17a～17aが前方へ突き出し状に設けられており、各挿入片17a～17aはシリンダ12のフランジ部12aに形成したスリット（図示省略）を経てさらに前方へ突き出されている。

【0009】フランジ部12aの前面側からは同じく円筒形状をなすツールホルダ20が取付けられており、このツールホルダ20内の後部内周面には、受け部材21、オーリング22およびガイド部材23が収容されており、これらはそれぞれ軸方向（図示左右方向）に移動可能となっている。ガイド部材23の外周面には段付き状のストッパ部23aが形成されており、このストッパ部23aには上記スライドスリーブ17の各挿入片17a～17aが圧縮ばね19の付勢力により突き当てられている。従って、受け部材21、オーリング22およびガイド部材23は圧縮ばね19に抗して図示右方に後退し、圧縮ばね19により図示左方へ戻される。また、ツールホルダ20内には、中間子24が同じく軸方向に移動可能に収容されている。この中間子24の前方にはビット25が差し込まれ、その後端面が中間子24により打撃される。中間子24の後端面は打撃子13により打撃される。

【0010】このように構成した第1実施形態の電動ハンマー1は以下のように作動する。図示省略したスイッチをオン操作すると電動モータ2が起動し、これによりクランクギヤ3が回転する。クランクギヤ3と中間回転体7との間には振りばね8が介装されているため、この振りばね8の付勢力以下のトルクの範囲内でクランクギヤ3と中間回転体7が一体で回転する。このため、振りばね8は図3（B）に示すように伸びた状態になっている。こうして中間回転体7が回転すると、クランクピン7dが一定円周上を移動するので、コネクティングロッド9が進退動し、これによりピストン11がシリンダ12内を往復動する。一方、ビット25を打撃対象物に押し付けると、ビット25および中間子24が後退し、これにより受け部材21、オーリング22およびガイド部

4

材23が後退する。ガイド部材23が後退すると、スライドスリーブ17が圧縮ばね19に抗して後退する。スライドスリーブ17が後退すると、シリンダ12に形成した通気孔12b～12bが閉塞されて第1空気室14aがほぼ密閉状態となる。但し、補助孔12dを経て第1空気室14aは外気と通気されており、ピストン11の後退時における打撃子13の吸い込みが抑制されるようになっている。この密閉状態でピストン11が往復動すると、第1空気室14aの空気ばね作用により打撃子13が往復動して、中間子24ひいてはビット25の後端が繰り返して打撃される。なお、打撃子13が打撃側へストロークする過程において、第1空気室14aとは反対側の第2空気室14bの空気は、排気孔12c～12cおよびスライドスリーブ17の各挿入片17a、17a間の隙間を経てシリンダ12外に排出される。

【0011】ここで、打撃子13が中間子24を打撃すると打撃子13は打撃時の反力及び空気ばね作用によりピストン11側へ移動する。一方、ピストン11は中間回転体7の回転に伴って再び打撃子13側へと移動する。この時第1空気室14aの圧力を急激に上昇させることとなり、その反力がピストンピン9b、クランクピン7d及びクランクギヤ3等のクランク機構に付加される。しかしながら、クランクピン7dを有する中間回転体7はクランクギヤ3に対して相対回転可能であり、かつ両者間には振りばね8が介装されている。このため、クランクピン7dを経て中間回転体7に上記振りばね8の付勢力に勝る反力（回転トルク）が付加されると、中間回転体7はこの振りばね8の付勢力に抗してクランクギヤ3に対して回転する。この時点の振りばね8は、図3（A）に示すように縮小している。こうして中間回転体7がクランクギヤ3に対して回転することにより、ピストン11を経て伝わる反力が緩和されるため、係る反力のピストンピン9b、クランクピン7d及びクランクギヤ3等のクランク機構への伝達は低減する。これにより当該クランク機構ひいては電動ハンマー1の耐久性を高めることができ、又作業者に伝わる反力も緩和することができる。

【0012】次に、本発明の第2実施形態を図4および図5に基づいて説明する。この第2実施形態は、請求項2記載の発明に係る実施の形態である。第1実施形態と同様の点については同位の符号を用いてその説明を省略する。まず、第1実施形態における電動ハンマー1では、クランクギヤ3に対して中間回転体7が回転可能に支持され、この中間回転体7にクランクピン7dを設けた構成を例示したが、第2実施形態に係る電動ハンマー30ではクランクギヤ32の上面にクランクピン31が直接固定されている。この点は従来の構成と同様である。クランクピン31には、コネクティングロッド33の後端部が軸受34を介して相対回転可能に連結されている。この点についても特に変更を要しない。一方、コ

ネクティングロッド33の前端部にはピストンピン34が固定され、ピストン36が該ピストンピン34に対してストローク方向に一定の範囲で変位可能に連結されている。この点が第2実施形態の大きな特徴となっている。すなわち、コネクティングロッド33の前端部に固定されたピストンピン34を介して中間連結部材35が相対的に横方向（図において紙面に直交する方向）に首振り可能に取付けられている。

【0013】一方、ピストン36の後面（図示右端面）には、一定径の円形凹部36aが所定の深さで形成されており、上記中間連結部材35はこの円形凹部36a内にピストン36のストローク方向に移動可能に収容されている。但し、円形凹部36aの底面36cとこの中間連結部材35との間には圧縮ばね37が介装されているため、ピストン36は打撃方向に付勢されている。また、上記ピストンピン34の両端部は中間連結部材35の側面から突き出されており、この突き出し部分はピストン36の壁部に対向して形成した支持孔36b、36bに挿入されている。両支持孔36b、36bは、ピストン36のストローク方向に長い長溝孔形状に形成されている。このため、上記ピストンピン34の両端部がこの支持孔36b、36b内で移動可能な範囲で、ピストン36は中間連結部材35ひいてはコネクティングロッド33に対して変位可能となっている。

【0014】このように構成した第2実施形態の電動ハンマー30によれば、打撃子13が中間子24の後面を打撃した時点において、打撃子13は打撃時の反力及び空気ばね作用によりピストン36側へ移動する。一方、ピストン36はクランクギヤ32の回転に伴って再び打撃子13側へと移動する。この時第1空気室14aの圧力を急激に上昇させることとなり、その反力がピストン36に付加される。しかしながら、ピストン36は、コネクティングロッド33に対してストローク方向に変位可能であり、かつ両者間には圧縮ばね37が介装されている。このため、上記反力が圧縮ばね37の付勢力に勝るものである場合には、ピストン36が圧縮ばね37の付勢力に抗してストローク後退方向（図示右方）に変位する。このようにしてピストン36がコネクティングロッド33に対して変位することにより上記反力は緩和される。このため、コネクティングロッド33に大きな反力が付加されることはなく、これによりピストンピン34、クランクピン31及びクランクギヤ32等を含むクランク機構ひいては電動ハンマー30の耐久性を高めることができ、又作業者に伝わる反力も緩和することができる。

【0015】以上説明した2実施形態には種々変更を加えて実施することができる。例えば、図示は省略したが第1実施形態において、振りばね8に代えて圧縮ばね又は引っ張りばねを用いてもよい。また、打撃工具として電動ハンマー1、30を例示したが、例えばハンマード

リル等のその他同種の打撃工具にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る電動ハンマーの内部構造を示す縦断面図である。本図は、ピストンが前進した空気圧縮時点の状態を示している。

【図2】同じく第1実施形態に係る電動ハンマーの内部構造を示す縦断面図であり、ピストンが後退した時点の状態を示している。

10 【図3】図1の(3)-(3)線断面矢視図であって、

(A)は中間回転体が振りばねに抗して回転して反力が緩和された時点における振りばねの状態を示し、(B)は反力を受けていない時点における振りばねの状態を示す。

【図4】本発明の第2実施形態に係る電動ハンマーの内部構造を示す縦断面図である。本図は、打撃によりピストンが反力を受けた時点の状態を示しており、このためピストンがピストンピンに対して右側に変位して圧縮ばねは縮小している。

20 【図5】同じく第2実施形態に係る電動ハンマーの内部構造を示す縦断面図であり、ピストンが後退した時点の状態を示している。本図では、ピストンに対して反力は付加されておらず、このためピストンはピストンピンに対して左側に変位して圧縮ばねは伸びている。

【符号の説明】

1…電動ハンマー（第1実施形態）

3…クランクギヤ、3a…円形孔、3b…突起

7…中間回転体

7a…軸部、7b…フランジ部、7c…突起、7d…ク
30 ランクピン

8…振りばね

9…コネクティングロッド、9b…ピストンピン

11…ピストン

12…シリンダ

13…打撃子

14a…第1空気室、14b…第2空気室

15…バレル

17…スライドスリーブ

19…圧縮ばね

40 20…ツールホルダ

24…中間子

25…ビット

30…電動ハンマー（第2実施形態）

31…クランクピン

32…クランクギヤ

33…コネクティングロッド

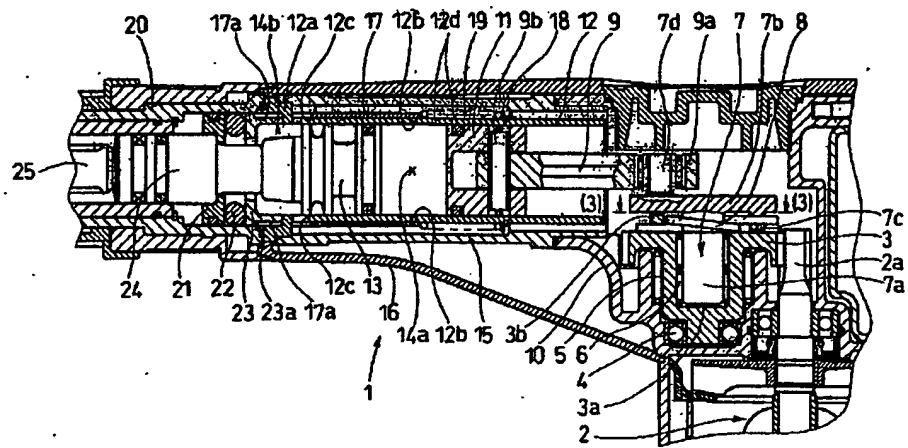
34…ピストンピン

35…中間連結部材

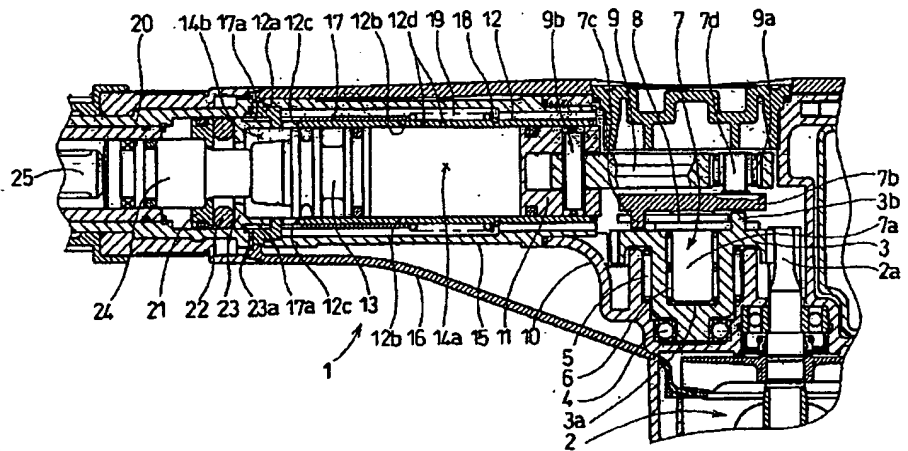
36…ピストン、36a…円形凹部、36b…支持孔

50 37…圧縮ばね

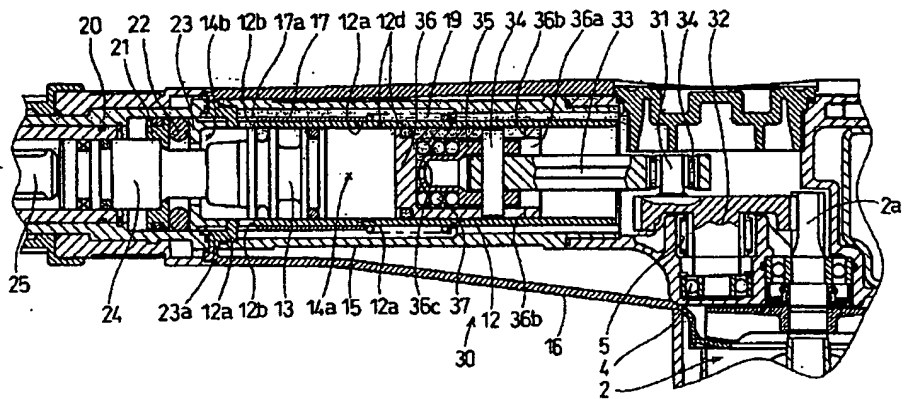
【図1】



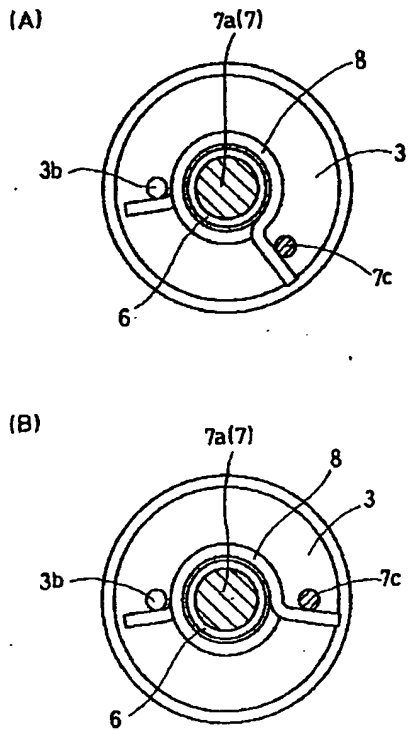
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

